

**Apparatus and process for circulating liquids using pumps mounted in parallel**

Patent Number: EP1216736  
 Publication date: 2002-06-26  
 Inventor(s): LEESEN RENE (BE); REYNDERS LUC (BE)  
 Applicant(s): MANN & HUMMEL FILTER (DE)  
 Requested Patent: [EP1216736](#)  
 Application Number: EP20010123523 20010929  
 Priority Number(s): DE20001063797 20001221  
 IPC Classification: B01D21/24; F04D15/02  
 EC Classification: F04D15/02F; F04D15/02B2  
 Equivalents: [DE10063797](#), [HU0105228](#)  
 Cited Documents: [DE4430959](#); [US4652802](#); [US5742500](#); [EP0775827](#); [US4437811](#)

**Abstract**

The return feed for swarf bearing machine tool coolant has a return feed container (10) with internal sensors (23) mounted at different heights. When a sensor is overfilled, information is sent to a control circuit (25) with a memory to control the return pump. The logic is set so that the longest unconnected pump is connected.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

**Description****Stand der Technik**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ausserdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betreiben der o.g. Vorrichtung.

[0002] Es ist aus der DE 44 30 959 eine Vorrichtung zum Entsorgen von flüssigen Medien, wie Kühl-Schmier-Flüssigkeiten mit Produktionsrückständen, wie Spänen aus industriellen Prozessen bekannt. Die flüssigen Medien werden über Rohrleitungen einem über Bodenniveau angeordneten Rückförderbehälter zugeführt, wobei die die Einleitstelle im oberen Bereich des Rückförderbehälters angeordnet ist. Zur Förderung des flüssigen Mediums ist ein Evakuiergerät im oberen Bereich des druckfest ausgeführten Rückförderbehälters angeschlossen. Das Evakuiergerät erzeugt in dem Rückförderbehälter einen negativen Überdruck, wodurch das flüssige Medium aus der Rohrleitung eingesaugt wird. Am Bodenbereich des Rückförderbehälters sind mindestens zwei parallel verlaufende Leitungen angeordnet, durch welche das flüssige Medium von dem Rückförderbehälter in einen Sammeltank gefördert wird. Um den hierzu erforderlichen Förderdruck aufzubringen, ist in jeder Leitung eine Rückförderpumpe vorgesehen. In dem Rückförderbehälter sind Einrichtungen zur Erfassung verschiedener Flüssigkeitsstände angeordnet.

[0003] Bei dieser Ausführung werden die Rückförderpumpen jedoch häufig an bzw. abgeschaltet, wodurch die Lebensdauer dieser Rückförderpumpen sehr gering ist. Durch die Reparatur der Rückförderpumpen kommt es bei der beschriebenen Vorrichtung häufig zu Stillstandzeiten, welche teilweise die Produktion negativ beeinflussen. Des Weiteren entstehen durch die Reparaturen hohe Unterhaltskosten.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien zu schaffen, welche die oben genannten Nachteile vermeidet. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

**Vorteile der Erfindung**

[0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien weist einen Rückförderbehälter mit einer Zuleitung auf. Die Zuleitung verbindet den Rückförderbehälter mit einer Flüssigkeitsquelle, in welcher das flüssige Medium z.B. als Kühl- und/oder Schmiermittel zur Bearbeitung von Werkstücken genutzt wird. In der Zuleitung können diverse Komponenten, wie z.B. Pumpen zum Fördern der flüssigen Medien, Häcksler zum Zerkleinern von Verunreinigungen oder Messgeräte zur Erfassung der



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 216 736 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

(51) Int Cl.7: B01D 21/24, F04D 15/02

(21) Anmeldenummer: 01123523.1

(22) Anmelddatum: 29.09.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Reynders, Luc  
3770 Riemst (BE)  
• Leesen, Rene  
3770 Riemst (BE)

(30) Priorität: 21.12.2000 DE 10063797

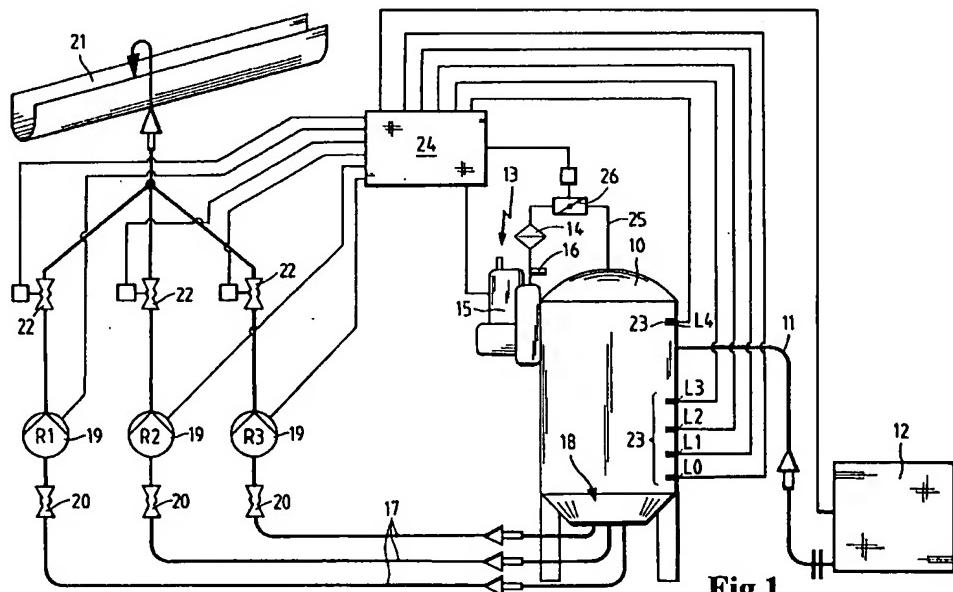
(74) Vertreter: Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.  
Hindenburgstrasse 45  
71638 Ludwigsburg (DE)

(71) Anmelder: FILTERWERK MANN & HUMMEL  
GMBH  
71638 Ludwigsburg (DE)

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Rückförderung von flüssigen Medien durch parallel betriebenen Pumpen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rückfordern von flüssigen Medien, welche in vorteilhafter Weise geeignet ist, die Einschaltfrequenz von Rückförderpumpen 19 zu Reduzieren. Hierzu weist die Vorrichtung einen Rückförderbehälter 10 auf, in welchem Sensoren 23 angeordnet sind. Die Sensoren 23 sind auf unterschiedlichen Höhen in dem Rückförderbehälter 10 angeordnet. Sie erkennen, wenn der Flüssigkeitspegel des flüssigen Mediums in dem Rückförderbehälter 10

einen Sensor 23 über- oder unterschreitet. Diese Information wird an eine Elektronik 24 geleitet, in welcher eine Logik hinterlegt ist. Die Elektronik 24 steuert die einzelnen Rückförderpumpen 19 an. In der Logik ist definiert, dass beim Einschalten einer Rückförderpumpe 19 immer die am längsten abgeschaltete Rückförderpumpe 19 eingeschaltet wird. Beim Abschalten einer Rückförderpumpe 19 wird immer die am längsten eingeschaltete Rückförderpumpe 19 abgeschaltet.



EP 1 216 736 A1

**Beschreibung****Stand der Technik**

- 5 [0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betreiben der o.g. Vorrichtung.
- [0002] Es ist aus der DE 44 30 959 eine Vorrichtung zum Entsorgen von flüssigen Medien, wie Kühl-Schmier-Flüssigkeiten mit Produktionsrückständen, wie Spänen aus industriellen Prozessen bekannt. Die flüssigen Medien werden über Rohrleitungen einem über Bodenniveau angeordneten Rückförderbehälter zugeführt, wobei die die Einleitstelle im oberen Bereich des Rückförderbehälters angeordnet ist. Zur Förderung des flüssigen Mediums ist ein Evakuiergerät im oberen Bereich des druckfest ausgeführten Rückförderbehälters angeschlossen. Das Evakuiergerät erzeugt in dem Rückförderbehälter einen negativen Überdruck, wodurch das flüssige Medium aus der Rohrleitung eingesaugt wird. Am Bodenbereich des Rückförderbehälters sind mindestens zwei parallel verlaufende Leitungen angeordnet, durch welche das flüssige Medium von dem Rückförderbehälter in einen Sammeltank gefördert wird. Um den hierzu erforderlichen Förderdruck aufzubringen, ist in jeder Leitung eine Rückförderpumpe vorgesehen. In dem Rückförderbehälter sind Einrichtungen zur Erfassung verschiedener Flüssigkeitsstände angeordnet.
- [0003] Bei dieser Ausführung werden die Rückförderpumpen jedoch häufig an bzw. abgeschaltet, wodurch die Lebensdauer dieser Rückförderpumpen sehr gering ist. Durch die Reparatur der Rückförderpumpen kommt es bei der beschriebenen Vorrichtung häufig zu Stillstandzeiten, welche teilweise die Produktion negativ beeinflussen. Des Weiteren entstehen durch die Reparaturen hohe Unterhaltskosten.
- [0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien zu schaffen, welche die oben genannten Nachteile vermeidet. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

**Vorteile der Erfindung**

- 25 [0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien weist einen Rückförderbehälter mit einer Zuleitung auf. Die Zuleitung verbindet den Rückförderbehälter mit einer Flüssigkeitsquelle, in welcher das flüssige Medium z.B. als Kühl- und/oder Schmiermittel zur Bearbeitung von Werkstücken genutzt wird. In der Zuleitung können diverse Komponenten, wie z.B. Pumpen zum Fördern der flüssigen Medien, Häcksler zum Zerkleinern von Verunreinigungen oder Messgeräte zur Erfassung der Beschaffenheit der flüssigen Medien, wie z.B. Temperatur, chemische Zusammensetzung, Verschmutzungsgrad, angeordnet sein. Hierbei können Flüssigkeitsquellen z.B. Fräss- oder Drehmaschinen sein. Andere Flüssigkeitsquellen wie z.B. Sammeltanks für flüssige Medien können selbstverständlich ebenfalls mit dem Rückförderbehälter verbunden sein.
- [0006] An den Rückförderbehälter sind mindestens zwei, insbesondere parallel zueinander verlaufende Ableitungen angeschlossen, welche einerseits korrespondierend mit dem Rückförderbehälter und andererseits mit einem Sammler verbunden sind. Die einzelnen Ableitungen können über einen eigenen Anschluss direkt mit dem Rückförderbehälter verbunden sein. Es ist aber auch möglich, dass zwei oder mehr Ableitungen über einen gemeinsamen Anschluss mit dem Rückförderbehälter verbunden sind. Zwischen den Ableitungen und dem Rückförderbehälter können Bauteile, wie z.B. ein Ventil, eingebracht sein. In jeder Ableitung ist eine Rückförderpumpe angeordnet. Diese Rückförderpumpe bewirkt den Transport des flüssigen Mediums von dem Rückförderbehälter durch die Ableitung in den Sammler. Der Sammler kann sowohl als Behälter, als auch als Leitungssystem ausgebildet sein, welches Verbraucher mit dem flüssigen Medium versorgen. Für den Transport des Mediums ist bei maximaler Menge immer eine Pumpe nicht eingeschaltet. Für den Transport des Mediums ist bei maximaler Menge immer eine Pumpe nicht eingeschaltet.
- [0007] In dem Rückförderbehälter sind Mittel zur Erfassung eines Flüssigkeitspegels vorgesehen. Diese Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels können z.B. Schwimmer oder elektronische Sensoren sein, welche den Füllstand des Rückförderbehälters erfassen. Bei Schwimmerausführungen kann ein einziger Schwimmer vorgesehen sein, welcher den Füllstand an verschiedenen Messpunkten meldet. Hierzu sind dann ortsfeste Sensoren vorgesehen, welche erkennen, wenn der Schwimmer das entsprechende Niveau erreicht hat. Es sind mindestens drei Messstellen vorgesehen, welche den Flüssigkeitspegel erfassen und diesen an eine Elektronik weiterleiten. Das erste Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels erfasst einen Mindeststand. Dieser Mindeststand ist derart definiert, dass ab diesem Flüssigkeitspegel eine erste Rückförderpumpe betätigt wird, welche das flüssige Medium aus dem Rückförderbehälter durch die Ableitung in den Sammler pumpt. Das zweite Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels dient der Erfassung eines Mittelstandes, welcher zwischen dem Mindeststand und einem Maximalstand auf einer beliebigen Höhe angeordnet ist. Bei besonderen Ausführungen ist der Mittelstand etwa mittig zwischen dem Mindeststand und dem Maximalstand angeordnet. Wenn das flüssige Medium den Mittelstand erreicht hat, wird zu der ersten Rückförderpumpe eine zweite Rückförderpumpe hinzugeschaltet. Das dritte Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitsstandes ist an dem Maximalstand angeordnet. Dieser Maximalstand definiert einen Flüssigkeitspegel, ab welchem eine dritte Rückförderpumpe zugeschaltet wird. Dieser Maximalstand wird in Normalbetrieb nicht erreicht da zwei Rückförderpumpen für die

maximale Menge sicher ausreichen.

[0008] Um die erfassten Flüssigkeitsstände zur Schaltung der Rückförderpumpen zu nutzen, sind die Mittel zur Erfassung der Flüssigkeitsstände mit der Elektronik korrespondierend verbunden. Hierbei können die Signale der Mittel zur Erfassung der Flüssigkeitsstände direkt oder über ein weiteres Bauteil, wie z.B. einen Verstärker, an die Elektronik gesendet werden. Die Elektronik verfügt über eine Verbindung zu den Rückförderpumpen, welche ebenfalls direkt oder indirekt über weitere Bauteile erfolgen kann. Zur Steuerung der Rückförderpumpen ist in der Elektronik eine Logik gespeichert, durch welche die Einschaltfrequenz der Rückförderpumpen (19) reduzierbar ist. Selbstverständlich kann die Elektronik auch zur Regelung der Rückförderpumpen genutzt werden.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die erfundungsgemäße Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien druckseitig einen automatisch gesteuerten Kugelhahn auf. Dieser Kugelhahn wird beim Ein- bzw. Abschalten der zugehörigen Rückförderpumpe geöffnet bzw. geschlossen. Bei geschlossenem Kugelhahn wird ein Rückströmen des bereits geförderten Mediums verhindert. Somit gewährleistet ein Kugelhahn die Funktion des Systems. Gegenüber einer Rückschlagklappe arbeitet ein Kugelhahn zuverlässiger.

[0010] Es ist vorteilhaft, dass der Rückförderbehälter druckfest ausgebildet ist, wodurch sowohl ein positiver, als auch ein negativer Überdruck keine Fehlfunktion der Vorrichtung zur Rückförderung verursacht.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, ist eine Absaugvorrichtung in dem oberen Bereich des Rückförderbehälters angeordnet. Diese Absaugvorrichtung dient dazu, das rückzufördernde flüssige Medium anzusaugen, wodurch ein direkter Kontakt des flüssigen Mediums zu der Absaugvorrichtung verhindert wird. Somit können Verunreinigungen in dem flüssigen Medium keine Beschädigung an der Absaugvorrichtung verursachen, wie dies bei herkömmlichen Pumpen zur Förderung von Fluiden möglich ist.

[0012] Es ist vorteilhaft, dass die Zuleitung mit dem Rückförderbehälter in einem oberen Bereich verbunden ist, wodurch das bereits in den Rückförderbehälter eingesaugte oder eingepumpte flüssige Medium nicht wieder zurück in die Zuleitung strömen kann und erneut gefördert werden muss.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist ein weiteres Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitsstandes im oberen Bereich des Rückförderbehälters angeordnet, durch welches ein maximaler Füllstand erfassbar ist. Dieser maximale Füllstand definiert einen Flüssigkeitsspiegel, welcher nicht überschritten werden darf. Beim Überschreiten dieses maximalen Flüssigkeitsstandes ist die Funktion des Rückförderbehälters bzw. der ganzen Vorrichtung nicht mehr gewährleistet. Sobald der Flüssigkeitsspiegel diesen maximalen Füllstand erreicht hat, wird die Zufuhr des flüssigen Mediums in den Rückförderbehälter unterbrochen, bis der Flüssigkeitsstand wieder unter diesen maximalen Füllstand abgesunken ist. Um kein flüssiges Medium mehr in den Rückförderbehälter zu fördern, kann z.B. die Absaugleitung mit einem Ventil unterbrochen werden. Bei besonderen Ausführungen kann beim Erreichen des maximalen Füllstandes ein Alarmsignal ausgegeben werden, welches z.B. an einem Kontrollpult oder direkt an der Vorrichtung ausgegeben wird.

[0014] Eine weitere Ausführung der Erfindung sieht vor, dass ein weiteres Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitsstandes im unteren Bereich des Rückförderbehälters angeordnet ist, durch welches ein minimaler Füllstand erfassbar ist. Der minimale Füllstand ist unterhalb des Mindeststandes angeordnet, die Rückförderpumpen schalten ab, sobald der minimale Füllstand erreicht ist. Somit wird ein Trockenlauf der Rückförderpumpe verhindert. Bei einer weiteren Ausgestaltung kann entsprechend dem maximalen Füllstand ein Alarmsignal ausgesendet werden, wenn der minimale Füllstand erreicht wird.

[0015] Das Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien der beschriebenen Art, weist eine Elektronik auf, welche die Rückförderpumpen mit einer minimalen Einschaltfrequenz betreiben. Sobald der Flüssigkeitsspiegel den Mindeststand überschritten hat, wird die erste Rückförderpumpe eingeschaltet. Diese erste Rückförderpumpe ist die am längsten abgeschaltete Rückförderpumpe. Bei einem weiteren Ansteigen des Flüssigkeitsspiegels über einen weiteren Messpunkt, wie z.B. den Mittelstand, wird eine weitere Rückförderpumpe hinzugeschaltet. Diese hinzugeschaltete Rückförderpumpe die am längsten abgeschaltete Rückförderpumpe der nicht arbeitenden Rückförderpumpen.

[0016] Bei einem absinkenden Flüssigkeitsspiegel unter einen der Messpunkte z.B. des Mittelstandes, wird eine Rückförderpumpe abgeschaltet. Die abgeschaltete Rückförderpumpe ist die am längsten laufende Rückförderpumpe.

[0017] Zum Einschalten einer Rückförderpumpe kann ein höher angeordneter Messpunkt erforderlich sein, als zum Abschalten. Dadurch können alle eingeschalteten Rückförderpumpen auch beim Unterschreiten des Einschalt niveaus weiterlaufen. Erst beim Unterschreiten eines tiefer als das Einschalt niveau angeordneten Ausschalt niveau wird eine der Rückförderpumpen abgeschaltet.

[0018] Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

[0019] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigt

5

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien und

Figur 2 einen Verlauf von zwei Flüssigkeitspegel.

10 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0020] In Figur 1 ist eine Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien schematisch dargestellt. Diese Vorrichtung weist einen druckfest ausgeführten Rückförderbehälter 10 auf, in welchen eine Zuleitung 11 im oberen Bereich einmündet. Die Zuleitung 11 ist mit ihrem anderen Ende mit einer Flüssigkeitsquelle 12 verbunden, welche auf dem selben Niveau wie der Rückförderbehälter 10 angeordnet ist. Diese Flüssigkeitsquelle 12 kann bei anderen Ausführungen jedoch auch oberhalb oder unterhalb des Rückförderbehälters 10 angeordnet sein. Diese Flüssigkeitsquelle 12 ist bei diesem Ausführungsbeispiel ein Sammeltank, in welchem das flüssige Medium zwischengespeichert wird, bis es wieder benötigt wird. Weiterhin ist im oberen Bereich des Rückförderbehälters 10 eine Absaugeinrichtung 13 angeordnet. Diese Absaugeinrichtung 13 weist einen Filter 14, eine Antriebseinheit 15 und ein Druckbegrenzungsventil 16 auf. Die Antriebseinheit 15 wird durch ein Gebläse gebildet, welches in dem Rückförderbehälter 10 einen negativen Überdruck erzeugen kann. Der Filter 14 dient der Reinigung des angesaugten Gases, wodurch die Antriebseinheit 15 geschützt ist. Das Druckbegrenzungsventil 16 verhindert, dass der von der Antriebseinheit 15 erzeugte negative Überdruck zu groß wird und dadurch den Rückförderbehälter 10 bzw. die Funktion der ganzen Vorrichtung beeinträchtigt.

20

An den Rückförderbehälter 10 schließen im Bodenbereich 18 drei Ableitungen 17 an. Der Bodenbereich 18 beschränkt sich nicht nur auf den Bereich unterhalb des Rückförderbehälters 10, er umfasst auch seitliche Teile des Rückförderbehälters 10, welche bodennah angeordnet sind. In den Ableitungen 17 ist jeweils eine Rückförderpumpe 19 angeordnet. Die einzelnen Rückförderpumpen 19 sind identisch ausgeführt, sie verfügen alle über die selbe Förderleistung. Zur Unterscheidung der einzelnen Rückförderpumpen 19 voneinander sind sie mit den Bezeichnungen R1, R2 und R3 versehen. Zwischen den Rückförderpumpen 19 und dem Rückförderbehälter 10 sind Ventile 20 angeordnet, welche von Hand verschließbar ausgeführt sind, so dass Wartungsarbeiten an den Rückförderpumpen durchgeführt werden können. Die Ableitungen 17 münden in einen gemeinsamen Sammler 21, welcher als Rinne ausgeführt ist und das rückgeführte flüssige Medium wieder einem oder mehreren Verbraucher/n zuführt, wodurch der Kreislauf des flüssigen Mediums geschlossen wird. Zwischen dem Sammler 21 und den Rückförderpumpen 19 ist in jeder Ableitung 17 ein Rückschlagventil 22, angeordnet, welches als automatischer Kugelhahn ausgeführt ist.

25

[0021] In dem Rückförderbehälter 10 sind fünf Sensoren 23 angeordnet, welche zur Erkennung unterschiedlicher Flüssigkeitspegel auf verschiedenen Höhen angeordnet sind. Der erste Sensor L0 ist an einer Stelle angeordnet, welche den minimalen Füllstand definiert. Dieser darf nicht unterschritten werden, da sonst die Rückförderpumpen nicht ordnungsgemäß arbeiten. Der zweite Sensor L1 ist an einer Stelle angeordnet, welche einen Füllstand definiert, ab welchem eine Rückförderpumpe 19 arbeiten muss. Sobald der Flüssigkeitspegel den zweiten Sensor L1 erreicht, wird eine erste Rückförderpumpe 19 in Betrieb gesetzt. Der dritte Sensor L2 definiert eine Stelle, ab welcher eine zweite Rückförderpumpe 19 hinzugeschaltet wird, um das flüssige Medium aus dem Rückförderbehälter 10 heraus zu pumpen. Der vierte Sensor L3 definiert eine Stelle, ab welcher notfalls eine dritte Rückförderpumpe 19 zu den beiden anderen Rückförderpumpen 19 hinzugeschaltet werden muss.

30

[0022] Der fünfte Sensor L4 definiert eine Stelle, bis zu welcher der Flüssigkeitspegel ansteigen darf und die Funktion der Vorrichtung gewährleistet ist. Sobald dieser Sensor L4 von dem Flüssigkeitspegel überschritten ist, kann eine Beschädigung oder Fehlfunktion der Vorrichtung nicht ausgeschlossen werden. Alle Sensoren 23 sind mit einer Elektronik 24 verbunden. Diese Elektronik 24 ist an einer beliebigen Stelle angeordnet, wobei eine Anordnung an dem Rückförderbehälter 10 eine besondere Ausführung darstellt. In der Elektronik 24 werden die Signale der Sensoren 23 ausgewertet. Mittels einer in der Elektronik 24 gespeicherten Logik werden die Rückförderpumpen 19, welche ebenfalls mit der Elektronik 24 verbunden sind angesteuert.

35

[0023] Die Antriebseinheit 15, welche z.B. ein Evakuiergerät ist, ist über eine Absaugleitung 25 mit dem Rückförderbehälter 10 verbunden. In dieser Absaugleitung 25 ist ein Steuerventil 26 angeordnet, welches mit der Elektronik 24 verbunden ist.

40

[0024] Sobald in der Flüssigkeitsquelle 12 eine ausreichende Menge an flüssigem Medium enthalten ist, wird die Absaugeinrichtung 13 betätigt, wodurch das flüssige Medium durch die Zuleitung 11 in den Rückförderbehälter 10 gesaugt wird. In dem Rückförderbehälter 10 steigt der Flüssigkeitspegel an, sobald er den Sensor L1 überschritten hat, wird eine erste Rückförderpumpe 19 z.B. R1 eingeschaltet, welche das flüssige Medium aus dem Rückförderbehälter 10 durch die Ableitung 17 in den Sammler 21 pumpt. Wenn trotz der laufenden Rückförderpumpe R1 der Flüs-

- sigkeitspegel weiter ansteigt und den Sensor L2 erreicht, wird eine zweite Rückförderpumpe 19 z.B.R2 eingeschaltet. Somit fordern zwei Rückförderpumpen 19 das flüssige Medium aus dem Rückförderbehälter 10 in den Sammler 21. Sofern der Flüssigkeitspegel über den Sensor L3 ansteigt wird die dritte Rückförderpumpe 19 hinzugeschaltet. Wenn alle drei Rückförderpumpen 19 nicht ausreichen, um den Flüssigkeitspegel unterhalb des Sensors L4 zu halten oder in der Flüssigkeitsquelle nicht mehr ausreichend flüssiges Medium vorhanden ist, wird die Absaugeinrichtung 13 abgeschaltet, wodurch kein flüssiges Medium mehr in den Rückförderbehälter 10 eingeleitet wird. Wenn der Flüssigkeitspegel unter den Sensor L4 absinkt kann die Absaugeinrichtung 13 wieder eingeschaltet werden, sofern in der Flüssigkeitsquelle ausreichend flüssiges Medium vorhanden ist.
- 5 [0025] Sobald der Flüssigkeitspegel von einem Niveau oberhalb des Sensors L3 unter den Sensor L3 absinkt, wird eine Rückförderpumpe 19 abgeschaltet, wodurch nur noch zwei Rückförderpumpen 19 in Betrieb sind. Sinkt der Flüssigkeitspegel unter den Sensor L2, so wird eine zweite Rückförderpumpe 19 abgeschaltet, wodurch nur noch eine Rückförderpumpe in Betrieb ist. Sinkt der Flüssigkeitspegel, weil kein flüssiges Medium in den Rückförderbehälter 10 eingeleitet wird, unter den Sensor L1, so wird auch die einzige laufende Rückförderpumpe 19 abgeschaltet.
- 10 [0026] In Figur 2 sind zwei unterschiedliche Kurven I und II dargestellt, welche den Verlauf von zwei Flüssigkeitspegel 15 in dem Rückförderbehälter 10 gemäß Figur 1 darstellen. Auf der Abszisse ist der zeitliche Ablauf und auf der Ordinate der Flüssigkeitspegel abgetragen. L0 stellt den minimalen Füllstand dar, welcher im Normalbetrieb nicht erreicht werden darf. L1 bezeichnet das Flüssigkeitsniveau, ab welchem eine Rückförderpumpe betrieben wird. Bei Überschreiten von L2 sind zwei Rückförderpumpen zu betreiben. Bei L3 müssen drei Rückförderpumpen arbeiten.
- 20 [0027] In der ersten Kurve I werden die Schaltpunkte mit Ziffern von 1 bis 13 bezeichnet. Beim Überschreiten oder Unterschreiten eines Sensors L0 bis L4 erfolgt eine Änderung in der Schaltung der drei Rückförderpumpen 19 gemäß Figur 1. Die Schaltfolge für drei Rückförderpumpen R1, R2 und R3 wird nachfolgend in einer Tabelle beschrieben. Hierbei bedeutet "einschalten", dass die jeweilige Rückförderpumpe beim Überschreiten eines Sensors eingeschaltet wird, "an" bedeutet, dass die bereits eingeschaltete Rückförderpumpe weiter läuft und "ausschalten" bedeutet, dass die betreffende Rückförderpumpe beim Unterschreiten eines Sensors ausgeschaltet wird. Der jeweilige Zustand der Rückförderpumpen wird beim Erreichen des jeweiligen Sensors eingeleitet. Bei einem ansteigenden Flüssigkeitspegel wird beim Überschreiten des Sensors eine Rückförderpumpe eingeschaltet. Bei einem absinkenden Flüssigkeitspegel wird beim Unterschreiten des Sensors eine Rückförderpumpe abgeschaltet.
- 25

Schaltpunkt	R1	R2	R3
1	einschalten	-	-
2	an	einschalten	-
3	an	an	einschalten
4	ausschalten	an	an
5	-	ausschalten	an
6	-	-	ausschalten
7	einschalten	-	-
8	ausschalten	-	-
9	-	einschalten	-
10	-	an	einschalten
11	-	ausschalten	an
12	-	-	ausschalten
13	einschalten	-	-

- 30 [0028] Beim Einschalten einer Rückförderpumpe wird immer die am längsten abgeschaltete Rückförderpumpe von der Elektronik ausgewählt und eingeschaltet. Beim Abschalten einer Rückförderpumpe wird immer die am längsten laufende Rückförderpumpe von der Elektronik ausgewählt und abgeschaltet. Somit kann die Einschaltfrequenz der einzelnen Rückförderpumpen reduziert werden.
- 35 [0029] Wenn der Verlauf des Flüssigkeitspegels mit fünf Sensoren L0 bis L4 und vier Rückförderpumpen realisiert werden soll, so würde sich die nachfolgende Schaltfolge ergeben.
- 40
- 45
- 50
- 55

**EP 1 216 736 A1**

Schaltpunkt	R1	R2	R3	R4
1	einschalten	-	-	-
2	an	einschalten	-	-
3	an	an	einschalten	-
4	ausschalten	an	an	-
5	-	ausschalten	an	-
6	-	-	ausschalten	-
7	-	-	-	einschalten
8	-	-	-	ausschalten
9	einschalten	-	-	-
10	an	einschalten	-	-
11	ausschalten	an	-	-
12	-	ausschalten	-	-
13	-	-	einschalten	-

[0030] Bei dem Kurvenverlauf II mit den Sensoren L0 bis L4 und drei Rückförderpumpen R1 bis R3 ergibt sich die nachfolgende Schaltfolge. Die Schaltpunkte sind bei diesem Kurvenverlauf mit Kleinbuchstaben a bis m gekennzeichnet:

Schaltpunkt	R1	R2	R3
a	einschalten	-	-
b	ausschalten	-	-
c	-	einschalten	-
d	-	an	einschalten
e	einschalten	an	an
f	an	ausschalten	an
g	an	-	ausschalten
h	an	einschalten	-
i	ausschalten	an	-
k	-	ausschalten	-
l	-	-	einschalten
m	-	-	ausschalten

[0031] Wenn der Kurvenverlauf der Kurve II mit vier Rückförderpumpen R1 bis R4 realisiert wird, so ergibt sich die folgende Schaltabfolge.

Schaltpunkt	R1	R2	R3	R4
a	einschalten	-	-	-
b	ausschalten	-	-	-
c	-	einschalten	-	-
d	-	an	einschalten	-
e	-	an	an	einschalten

(fortgesetzt)

Schaltpunkt	R1	R2	R3	R4
f	-	ausschalten	an	an
g	-	-	ausschalten	an
h	einschalten	-	-	an
i	an	-	-	ausschalten
k	ausschalten	-	-	-
l	-	einschalten	-	-
m	-	ausschalten	-	-

- 15 [0032] Selbstverständlich ist eine Verknüpfung einer Anzahl von mehreren oder weniger Sensoren mit einer Anzahl von mehreren oder weniger Rückförderpumpen nach der beschriebenen Logik durchführbar.

20 **Patentansprüche**

1. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien, insbesondere Kühlschmiermittel, aufweisend einen Rückförderbehälter (10), eine Zuleitung (11) und einem Sammler (21),
  - wobei in dem Rückförderbehälter (10) Mittel zur Erfassung eines Flüssigkeitspegels vorgesehen sind,
  - wobei die Zuleitung (11) einerseits mit einer Flüssigkeitsquelle und andererseits mit dem Rückförderbehälter (10) verbunden ist,
  - wobei mindestens zwei parallel zueinander verlaufende Ableitungen (12) vorgesehen sind, welche einerseits korrespondierend mit dem Rückförderbehälter (10) und andererseits mit dem Sammler (21) verbunden sind und in jeder Ableitung (12) eine Rückförderpumpe (19) angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

    - mindestens drei Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels in dem Rückförderbehälter (10) angeordnet sind, wobei durch das erste Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels ein Mindeststand, durch das dritte Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels ein Maximalstand und durch das zweite Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels ein Mittelstand, welcher zwischen dem Mindeststand und dem Maximalstand angeordnet ist, erfassbar ist,
    - sowohl die Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels, als auch die Rückförderpumpe (19) mit einer Elektronik (24) korrespondierend verbunden sind und
    - in der Elektronik eine Logik zur Steuerung der Rückförderpumpen (19) gespeichert ist, durch welche die Einschaltfrequenz der Rückförderpumpen (19) reduzierbar ist.
2. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** druckseitig der Rückförderpumpen (19) einen automatisch gesteuerten Kugelhahn angeordnet ist.
3. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückförderbehälter (10) druckfest ausgebildet ist.
4. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Absaugvorrichtung (13) in dem oberen Bereich des Rückförderbehälters (10) angeordnet ist.
5. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung (11) mit dem Rückförderbehälter (10) in einem oberen Bereich verbunden ist.

**EP 1 216 736 A1**

6. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien, nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels im oberen Bereich des Rückförderbehälters (10) angeordnet ist, durch welches ein maximaler Füllstand erfassbar ist.
- 5    7. Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien, nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiteres Mittel zur Erfassung des Flüssigkeitspegels im unteren Bereich des Rückförderbehälters (10) angeordnet ist, durch welches ein minimaler Füllstand erfassbar ist.
- 10    8. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - die Rückförderpumpen (19) durch die Elektronik (24) mit einer minimalen Einschaltfrequenz betrieben werden,
  - wobei eine erste Rückförderpumpe (19) eingeschaltet wird, wenn der Flüssigkeitspegel den Mindeststand überschritten hat,
  - 15    - wobei bei einem ansteigenden Flüssigkeitspegel, über einen weiteren Messpunkt eine weitere Rückförderpumpe (19) hinzugeschaltet wird, wobei diese hinzugeschaltete Rückförderpumpe (19) die am längsten abgeschaltete Rückförderpumpe (19) ist, und
  - wobei bei einem absinkenden Flüssigkeitspegel unter einen der Messpunkte eine Rückförderpumpe (19) abgeschaltet wird, wobei die abgeschaltete Rückförderpumpe (19) die am längsten laufende Rückförderpumpe (19) ist.
- 20    9. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Überschreiten des maximalen Füllstandes die Flüssigkeitszufuhr in den Rückförderbehälter unterbrochen wird und ein Alarmsignal ausgesendet wird.
- 25    10. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung zur Rückförderung von flüssigen Medien nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Unterschreiten des minimalen Füllstandes alle Rückförderpumpen (19) abgeschaltet werden und ein Alarmsignal ausgesendet wird.

30

35

40

45

50

55

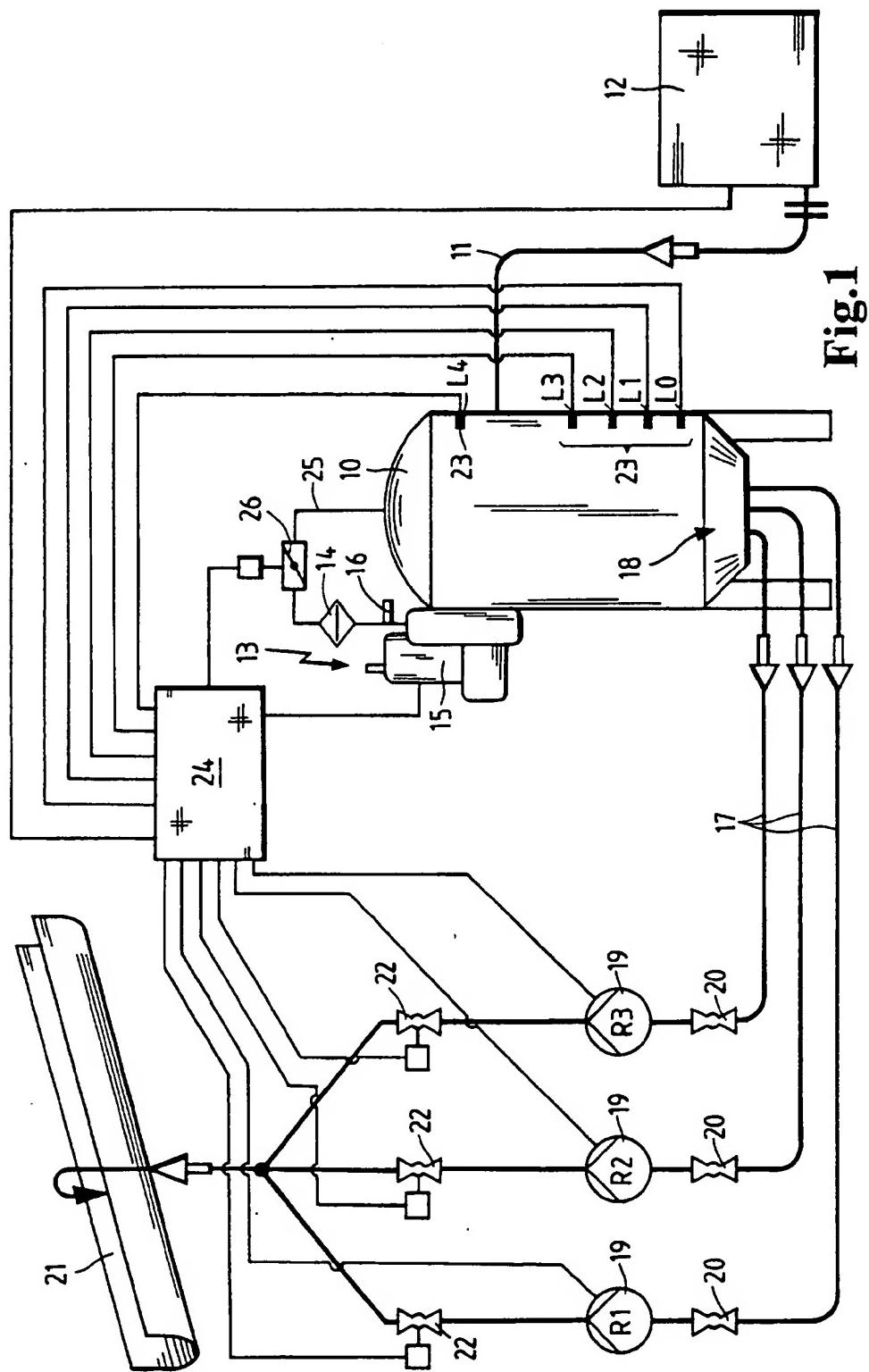


Fig.1

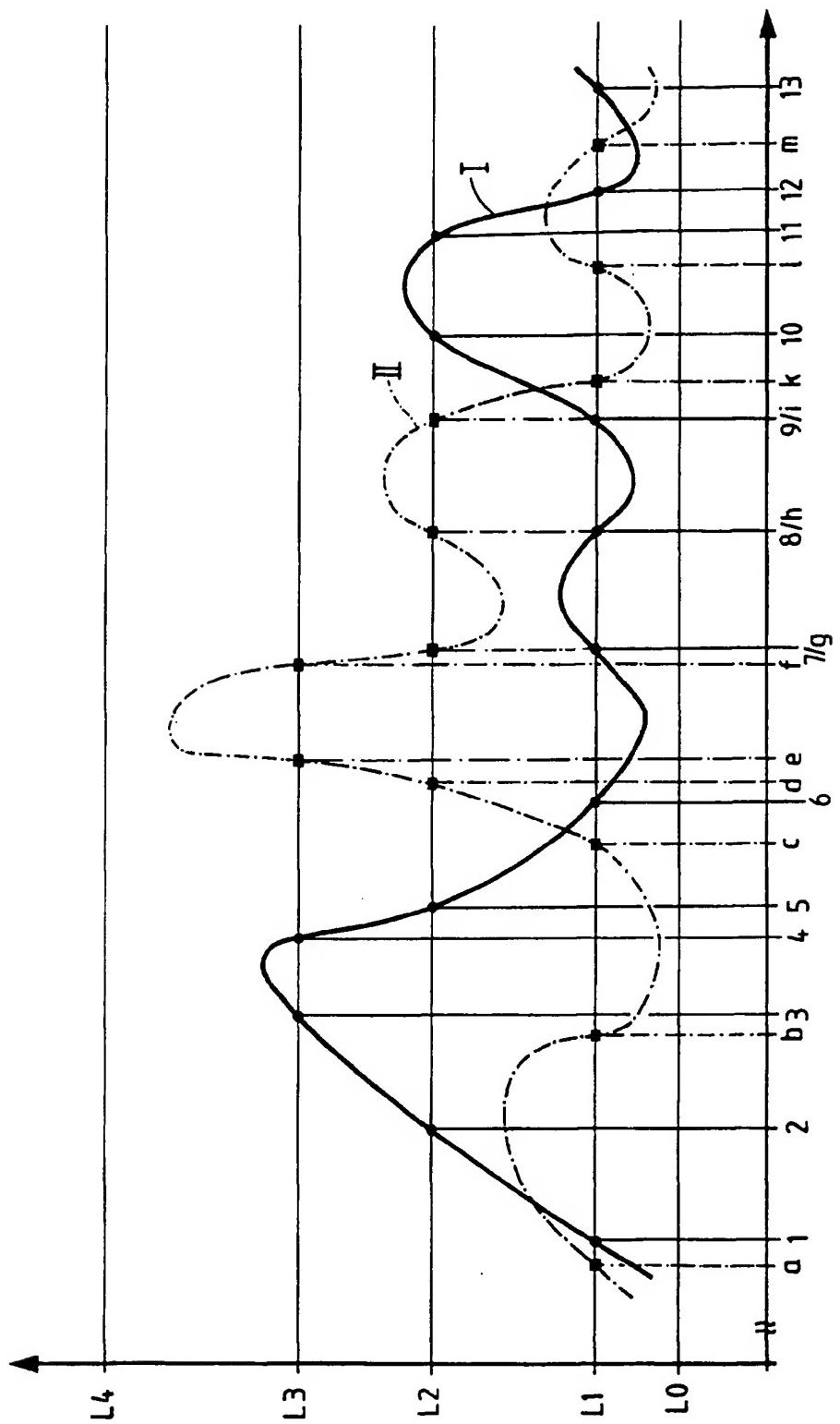


Fig.2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 3523

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieft Anspruch	KLASSEFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, Y	DE 44 30 959 A (F & F FILTER UND FOERDERTECHNI) 7. März 1996 (1996-03-07) * Spalte 1, Zeile 53 – Spalte 2, Zeile 17; Abbildung 1 *	1-7	B01D21/24 F04D15/02
Y	US 4 652 802 A (JOHNSTON STEPHEN P) 24. März 1987 (1987-03-24) * Spalte 1, Zeile 24 – Spalte 2, Zeile 39 *	1-7	
Y	* Spalte 4, Zeile 36 – Spalte 5, Zeile 41	8	
A	* Spalte 6, Zeile 36 – Zeile 39 *	9,10	
Y	US 5 742 500 A (IRVIN WILLIAM A) 21. April 1998 (1998-04-21) * Spalte 15, Zeile 22 – Spalte 16, Zeile 6 *	8	
A	EP 0 775 827 A (FLYGT AB ITT) 28. Mai 1997 (1997-05-28) * Spalte 1, Zeile 17 – Zeile 25; Anspruch 1 *	1,8	
A	US 4 437 811 A (IWATA MINORU ET AL) 20. März 1984 (1984-03-20) * Spalte 4, Zeile 47 – Spalte 6, Zeile 26; Ansprüche 1-5; Abbildung 1 *	8	<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)</b>  <b>B01D F04D</b>
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	11. März 2002	Degen, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
<small>EPC FORM 1503 03-82 (PO4C03)</small>			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 3523

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4430959	A	07-03-1996	DE	4430959 A1	07-03-1996	
			DE	19501921 A1	25-07-1996	
			US	5590678 A	07-01-1997	
US 4652802	A	24-03-1987	CA	1258510 A1	15-08-1989	
US 5742500	A	21-04-1998	US	6178393 B1	23-01-2001	
EP 0775827	A	28-05-1997	SE	504982 C2	09-06-1997	
			AU	6803296 A	29-05-1997	
			BR	9603990 A	09-06-1998	
			CA	2190809 A1	25-05-1997	
			CN	1158387 A	03-09-1997	
			EP	0775827 A2	28-05-1997	
			JP	9195977 A	29-07-1997	
			NO	964156 A	26-05-1997	
			SE	9504197 A	25-05-1997	
			US	6203282 B1	20-03-2001	
			ZA	9607983 A	07-04-1997	
US 4437811	A	20-03-1984	KEINE			

EPO FORM P0451

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82